

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-313185

(43)Date of publication of application : 26.11.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/1335
G02F 1/1343
H01L 27/12
H01L 29/784

(21)Application number : 04-103144

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 22.04.1992

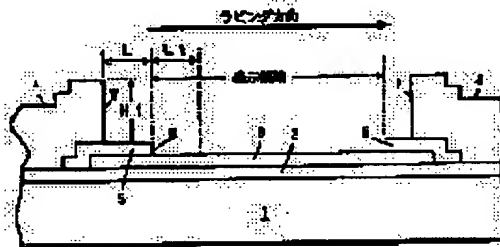
(72)Inventor : FUKUNAGA TETSUYA
KOSEKI TOSHIHIKO
TAKANO HIDEO
YAMANAKA SHUHO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the quality of a display image deteriorated by a reverse tilt by constituting a light shielding layer formed on the edge of an aperture arranged on the upstream of a rubbing direction of a specific thin light shielding layer and a specific thick light shielding layer.

CONSTITUTION: A light shielding layer on the edge of a display area on the upstream of the rubbing direction is formed on the peripheral edge of a display electrode 3 and constituted of a thin light shielding layer 5 for restricting the edge 6 of an aperture and a thick black photoresist layer, i.e., a black photosensitive organic material layer 4 positioning its edge 7 on the layer 5. An edge 6 is separated from the edge 7 by a distance L and the layer 5 should be formed on the edge of the aperture existing on the upstream of the rubbing direction in order to solve a reverse tilt. Since it is preferable that all liquid crystal display cells have the same numerical aperture, the formation of a thin light shielding layer 5 on the downstream of the rubbing direction is also preferable. The numerical aperture means the rate of a light passing area to the edge area of the liquid crystal display cell.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.04.1992

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2543286
[Date of registration] 25.07.1996
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-313185

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/136	5 0 0	9018-2K	
	1/1335		7811-2K	
	1/1343		9018-2K	
			9056-4M	
			9056-4M	
			H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 A
				3 1 1 N
審査請求 有 請求項の数8(全 7 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平4-103144

(22)出願日 平成4年(1992)4月22日

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク (番地なし)

(72)発明者 福永 哲也

岐阜県本巣郡真正町上真桑2236-2 職員
アパート8号室

(74)代理人 弁理士 頓宮 幸一 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】本発明の目的は、リバースチルトにより劣下されていた液晶表示装置の表示イメージの品質を改善することである。

【構成】ラビング方向の上流にある表示電極の表示領域の縁の光遮断層は、表示電極の周縁に形成されて開口の縁を限定する薄い光遮断層と、この薄い光遮断層に縁が位置づけられた厚い光遮断層とを有する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】共通電極が形成されている第1透明絶縁基板と、一方向に形成された線、上記一方向に交差する他方向に形成されたデータ線、上記ゲート線及びデータ線の各交点に形成され薄膜トランジスタ及び表示電極を有する液晶表示セル並びに各表示電極の表示領域を露出する開口を有する光遮断層を有する第2透明絶縁基板と、上記第1及び第2基板の間に保持された液晶材料とを含む液晶表示装置において、

ラビング方向の上流にある上記開口の縁の上記光遮断層は、上記表示電極の周縁に形成された上記開口の縁を限定する薄い光遮断層と、該薄い光遮断層上に縁が位置づけられた厚い光遮断層とより成ることを特徴とする上記液晶表示装置。

【請求項2】上記薄い光遮断層は、逆チルトされた液晶分子を通る光を遮断することを特徴とする請求項1の液晶表示装置。

【請求項3】上記薄い光遮断層の厚さは、 $0.5\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項2の液晶表示装置。

【請求項4】上記薄い光遮断層は金属層であり、上記厚い光遮断層は黒色のフォトレジスト層である請求項1の液晶表示装置。

【請求項5】上記金属層は上記ゲート線に使用される金属層である請求項4の液晶表示装置。

【請求項6】上記金属層は上記データ線に使用される金属層である請求項4の液晶表示装置。

【請求項7】上記フォトレジスト層は青色顔料、黄色顔料及び紫色顔料を含む請求項4の液晶表示装置。

【請求項8】上記フォトレジストは赤色顔料、青色顔料、黄色顔料及び紫色顔料を含む請求項4の液晶表示装置。

【0001】

【発明の詳細な説明】

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、光遮断層が薄膜トランジスタの上に形成されている液晶表示装置（LCD）に関する。

【0003】

【従来の技術】

【0004】ブラックマトリクスと呼ばれる光遮断層がLCD装置に設けられてきた。光遮断層は、表示イメージのコントラストを改善するために表示電極の表示領域のみを露出するように設計される。LCD装置は、例えばガラスのような互いに離された第1及び第2の透明絶縁基板並びにこの間隔に保持された液晶材料を有する。

代表的な薄膜トランジスタ（TFT）型のLCD装置においては、表示領域のみを露出するパターン光遮断層は第1基板に形成され、次いで酸化錫をドーパした酸化インジウム（ITO）の共通電極が形成され、そして例えばポリイミドのような配向層が形成される。共通電

極全体は一定の基準電位に保たれるので、例えばCr等の薄い金属層が光遮断層として使用されることが出来る。

【0005】第2基板上には、水平方向の金属ゲート線及び垂直方向の金属データ線が形成される。ゲート及びデータ線の各交点には、TFT及びITOの表示電極を含む表示セルが形成される。そして、保護層及び配向層がこの構造の上に形成される。第1及び第2基板の外側に偏光板が配置され、そしてLCD装置に光を当てるための光源が設けられる。データ及びゲート線の夫々接続されたデータ線ドライバ及びゲート線ドライバが選択的に附勢され、この選択された表示電極及び共通電極の間の液晶に電圧を印加してイメージを表示する。共通電極基板と呼ばれる第1基板に光遮断層が形成され、そしてTFT基板と呼ばれる第2基板に表示電極が形成されるので、光遮断層の開口を表示電極に整列させるように両基板は注意深く組立てられねばならない。この問題を解決するために、光遮断層をTFT基板上に形成することが提案された。しかしながら次の問題点が生じる。即ち、金属の光遮断層はTFT基板上に使用されることができない。何故ならば、金属層は、例えば保護層の如き絶縁層と例えばデータ及びゲート線と共に望ましくない容量効果を生じるからである。

【0006】この問題点を解決するために、本発明の発明者は、TFT基板上の光遮断層として例えばフォトレジストのような感光性の有機材料を用いることを試みた。光を十分に遮断するのに必要な光学濃度を実現するためには、厚いフォトレジスト層が必要である。第8図はセルの平面図であり、そして第9図は第8図のA-Aで見た第2ガラス基板上の断面構造を示す。第1ガラス基板は第9図に示されていない。ゲート線若しくはゲート電極は第2ガラス基板に形成される。ゲート絶縁層が形成され、TFTのチャネル領域として働く無定形Si層が形成され、そしてITOの表示電極が形成される。無定形Si層の上に N^+ 無定形Si層及びAl層が形成され、TFTのチャネルの右側でドレイン電極を形成し、左側でソース電極を形成する。ドレイン領域はデータ線から延長され、そして、ソース電極は表示電極に接続される。この構造を覆うように保護層が形成される。次

に、厚い黒色のフォトレジスト層即ち光遮断層が表示電極を露出するように形成される。そして配向膜が全体の構造の上に形成される。この分野で周知の如く、電圧が印加されない時に液晶分子を一方向に整列するために、第8図に示すように配向層がラビングされる。液晶分子Bで示すように、液晶分子は同じ方向にチルトすることを要求される。しかしながら、ラビング方向の上流の光遮断層の開口の縁に近い液晶分子Aは、第9図に示すように逆の方向にチルト即ち傾く。これを逆の傾き（リバースチルト）と呼ぶ。このリバースチルトは、厚いフォトレジスト層により生じる大きな段差Hに基づいて発生

する。第10図は第9図の開口の簡略図であり、保護層及び配向層は示されていない。リバースチルトは、ラビング方向の上流のLで示される領域で生じる。ノーマルチルト領域とリバースチルト領域との境界は、一種のディスクリネーション・ライン（転傾線）を形成し、そしてリバースチルト転傾線とも呼ばれる。光源からの光は、リバースチルト転傾線に沿って液晶を通過する。第8図の線は、電圧が液晶に印加されない時にラビング方向の上流の上側の縁及び左側の縁に沿って現れる連続的なリバースチルト転傾線を示す。リバースチルト転傾線は、LCD装置がノーマルホワイト・モードで動作している時に問題を生じる。ノーマルホワイト・モードでは、偏光板は交差されそして液晶分子はツイストされている。電圧が液晶に印加されない時、光源からの光はLCD装置を通過し、それにより白色が表示される。電圧が印加されると、光は偏光板により遮断され、そして黒色が表示される。しかしながら、電圧が印加された時にもしもリバースチルトが生じると、光源からの光はリバースチルト転傾線を通過し、その結果黒いイメージ内に白い線が生じ、これによりコントラストを低下ししかも残像効果を増大する。このようにして表示品質がリバースチルトにより著しく低下させる。

【0007】特願昭63-162521（特開平2-13927号公報）は、LCD装置の矩形表示電極の角部に発生するリバースチルトを、この表示電極の角部を拡張して、リバースチルトを拡張領域で生じさせることにより解決する。この特許出願63-162521は、本発明と異なった手法でリバースチルトを解決する手法を示している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、厚い光遮断層をTFT基板に用いることにより生じるリバースチルトの問題を解決する。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、共通電極が形成されている第1透明絶縁基板と、一方向に形成されたゲート線、一方向に交差する他方向に形成されたデータ線、ゲート線及びデータ線の各交点に形成され、薄膜トランジスタ及び表示電極を有する液晶表示セル並びに各表示電極の表示領域を露出する開口を有する光遮断層を有する第2透明絶縁基板と、第1及び第2基板の間に保持された液晶材料とを含む液晶表示装置に関する。本発明に従うと、ラビング方向の上流にある開口の縁の上記光遮断層は、表示電極の周縁に形成され開口の縁を限定する薄い光遮断層と、この薄い光遮断層上に縁が位置づけられた厚い光遮断層とより成る。薄い光遮断層は、逆チルトされた液晶分子を通る光を遮断する。薄い光遮断層の厚さは0.5 μ m以下である。薄い光遮断層は金属層であり、厚い光遮断層は黒色のフォトレジスト層である。金属層はゲート線に使用される金属層である。金属

層はデータ線に使用される金属層である。フォトレジスト層は青色顔料、黄色顔料及び紫色顔料を含む。フォトレジストは赤色顔料、青色顔料、黄色顔料及び紫色顔料を含む。

【0010】

【実施例】液晶表示装置は、例えばガラス板のような第1透明絶縁基板、例えばガラス板のような第2透明絶縁基板並びに第1及び第2基板の間に保持された正の誘電異方性の液晶材料を含む。第1基板は、共通電極及び配向層を有する。第2基板は、水平方向に延びるゲート線、垂直方向に延びるデータ線並びにゲート及びデータ線の交点に夫々形成された液晶表示セルを有する。液晶表示セルは、薄膜トランジスタ及び表示電極を含み、そして表示電極の開口で限定される露出領域は、画素（ペル）と呼ばれる。第2基板の構造の表面は、配向層により覆われる。第1基板の配向層は、第1方向にラビングされ、そして第2基板の配向層は、第1方向に直交する第2方向にラビングされ、それにより液晶分子は90°だけツイストされる。第1基板の構造は、これがこの分野で周知であるので詳しく説明せず又図示しない。

【0011】第1図は、第2基板上の表示電極の簡略化した構造を示す。ゲート絶縁層2、表示電極（ITO）3、薄い光遮断層5及び厚い黒色フォトレジスト層4即ち厚い光遮断層が、ガラス基板1上に形成される。本発明によると、ラビング方向の上流に位置する表示電極3の周縁に、薄い光遮断層5及び厚い黒色フォトレジスト層4が形成される。薄い光遮断層5及び厚い黒色フォトレジスト層4の上面までの高さH1に基づき、リバースチルトが部分Lに生じる。距離Lは、5-10 μ mである。薄い光遮断層5の目的は、部分Lにあるリバースチルトされた液晶分子を光が通過しないようにすることである。しかしながら、光遮断層5の厚さが大きいと、リバースチルトが部分L1で生じる。本発明の発明者は、光遮断層5の厚さが0.5 μ m以下であるならば、部分L1にリバースチルトが生じないこと、そして上述の2つの条件即ち、光遮断能力及び0.5 μ m以下の厚さを満足する材料が、ゲート線及びデータ線としてLCD装置内に存在することを見出した。ゲート線及びデータ線の厚さの例は、夫々3000Å及び4500Åである。

ゲート線及びデータ線のための金属材料を薄い光遮断層5として使用することは次のような附加的な効果を生じる。即ち、薄い光遮断層5は、ゲート線若しくはデータ線の形成と同時に形成され得ることである。言い代えと、薄い光遮断層5は、LCD装置の製造工程の数を増大することなく形成され得る。

【0012】上述の理由で、ラビング方向の上流にある表示領域の縁の光遮断層は、表示電極3の周縁に形成され開口の縁6を限定する薄い光遮断層5及び縁7が薄い光遮断層5の上に位置づけられる厚い黒色フォトレジスト層即ち黒色感光性有機材料層4より成る。縁即ちエッ

ジ6は縁7から距離しだけ離されている。薄い光遮断層5は、リバースチルトを解決するためにラビング方向の上流にある開口の縁に形成される必要がある。しかしながら、全ての液晶表示セルが同じ開口率を有することが望ましいので、第1図に示す如く、ラビング方向の下流の縁にも薄い光遮断層5を形成することが望ましい。開口率とは、液晶表示セルの全面積に対する、光の通過する面積の比を意味する。薄い光遮断層5は第1図において、表示電極3の上に形成されているが、第4-7図に

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

【0013】第2図は本発明の第1実施例を示し、ここで薄い光遮断層5はデータ線に用いられる金属層により形成される。第2図の平面図は、データ線及びゲート線の交点の表示セルを示す。右上りのハッチングはゲート線に用いられる金属層を表わし、そして左上りのハッチングはデータ線に用いられる金属層を表わす。表示セルはTFT及びITO等の表示電極3を含む。表示電極3の開口は、データ線10の光遮断層5により限定される。矢印9はラビング方向を示す。第2図は又、各製造工程における断面A-A及びB-Bの断面を示す。製造工程を説明すると、工程1において、例えばAl、Ti、Cu、Mo、Cr、Ta等の金属層11がスパッタリング・プロセスによりガラス基板1の上に附着される。平面図で示されているゲート線11及び基準電圧線11Aが、フォトリソを用いる通常の選択的エッチング・プロセスにより形成される。工程2において、例えばSiO₂、SiNxの如き透明絶縁層2がCVDプロセスにより全表面に附着される。工程3において、CVDプロセスにより真性無定形Si層が附着され、そして選択的にエッチングされてTFTの能動即ちチャネル領域13が形成される。工程4において、例えばITOの如き透明導電層が附着され、そして表示電極3を形成するように選択的にエッチングされる。工程5において、例えばAl、Ti、Cu、Mo、Cr、Ta等の金属層5が附着され、そして薄い光遮断層5、データ線10並びにTFTのソース(S)及びドレイン(D)電極を形成するように選択的にエッチングされる。工程6において、低い透過率の黒色フォトリソ層4がスピン・コーティングにより附着され、第1図に示す構造を形成するように選択的にエッチングされる。黒色フォトリソ層4はネガティブ・フォトリソであり、光が当たった部分は現像液により溶解されず、光が当たらない部分は溶解される。

【0014】第3図は、この分野で周知である第2図の液晶セルの等価回路である。第2図の基準電圧線11Aに重なる表示電極の部分、絶縁層12及び基準電圧線11Aは第3図の貯蔵コンデンサCSを構成する。貯蔵コンデンサCSは、周知のように、LCD装置の1フレーム期間、電荷を貯蔵する。第4図は、本発明の第2実施

例を示し、ここで薄い光遮断層5は、ゲート線に用いられる金属材料で形成される。第4図の平面図は、データ線10及びゲート線11の交点の表示セルを示す。このセルの等価回路は第3図に示されている。第4図は又各製造工程における線A-A及びB-Bの断面を示す。矢印9はラビング方向を示す。製造工程を説明すると、工程1において、金属層がガラス基板1の全面に附着され、そしてゲート線11、基準電圧線11A及び薄い光遮断層5Aを形成するために選択的にエッチングされる。工程2において、透明絶縁層2が附着される。工程3において、TFTの真性無定形Siの能動領域13が形成される。工程4において、ITOの如き透明な表示電極3が形成される。工程5において、TFTのドレイン(D)及びソース(S)並びに金属データ線10が形成される。工程6において、低透過率の厚い黒色フォトリソ層4が表示電極3の表示領域を露出するように形成される。

【0015】第5図は、本発明の第3実施例を示し、ここで開口の縁の薄い光遮断層5は、4つの部分即ち部分5A、5B、5C、及び5Dにより形成されている。部分5A及び5Cはゲート線11の金属により形成され、そして部分5B及び5Dはデータ線10の金属により形成されている。第6図は本発明の第4実施例を示し、ここで、基準電圧線11Aは薄い光遮断層5の上側水平部分として共通的に用いられ、そしてこの薄い光遮断層5の左右垂直部分は、上側水平部分から延長されている。基準電圧線11Aはゲート線11と同時に形成される。言い代えると、基準電圧線11A、即ち薄い光遮断層5はゲート線11の金属で作られる。第2及び3図を参照して説明したように、表示電極3と重なる基準電圧線11Aは、貯蔵コンデンサCSの一方の電極として働く。第2図、第4図、第5図及び第7図の実施例では、表示電極3に重なる基準電圧線11Aの部分の巾は残りの部分よりも広い。第6図の実施例では、光遮断層5の左右の垂直部分が貯蔵コンデンサCSの一方の電極として使用されるので、表示電極3の上部と重なる基準電圧線11Aの巾が減少されることができる。上述の理由により、開口即ち表示電極3の表示領域の長さL2は他の実施例よりも長く、これにより大きな開口率が実現される。そして厚い黒色フォトリソ層4の縁7Aは、基準電圧線11Aの上側で、厚い黒色フォトリソ層の縁7Bから離されて即ち不連続であり、従って垂直な縁7Aに沿って生じるリバースチルトは、水平な縁7Bに沿って生じるリバースチルトから隔てられ即ち不連続であり、これにより第8図の部分Aにより示される斜めのリバースチルトが完全に防止される。矢印9はラビング方向を示す。

【0016】第7図は本発明の第5の実施例を示し、ここで、薄い光遮断層5は、ラビング方向9の上流のみに形成されている。即ち、薄い光遮断層5は、表示電極3

の開口の上側の縁及び左側の縁に設けられている。薄い光遮断層5はゲート線10の金属で作られている。しかしながら、この薄い光遮断層5はデータ線10の金属で作られることができる。ネガティブ・フォトレジスト層即ち透明の有機材料は、以下より成る。

バインダ・ポリマー	: 300 g
モノマー	: 165 g
光重合開始剤	: 10 g
熱重合禁止剤	: 80 mg
溶媒	: 2750 g

赤色顔料
青色顔料
黄色顔料
紫色顔料

*10

例1

5重量%
35重量%
40重量%
20重量%

例2

—
20重量%
20重量%
60重量%

1.5以下の光学濃度を示す黒色の光遮断層を生じるために、これらの顔料はネガティブ・フォトレジスト中に分散される。光学濃度は、層の厚さ及びこの層中に分散される顔料の重量%によって決定される。前述の実施例で使用された光遮断層4は、厚さが2 μ mあり、そして層4中に分散されている顔料の重量%は36重量%であり、そしてその光学濃度は2.0である。光学濃度の値

1.5は、要求される表示イメージのコントラストを与※

厚さ (μ m)	重量%	光学濃度
0.8	67.5	1.5
0.9	60.0	1.5
1.0	54.0	1.5
1.1	49.0	1.5
1.5	36.0	1.5
2.0	27.0	1.5
2.5	21.6	1.5

【0017】

【発明の効果】本発明は、リバースチルトにより劣下されていた表示イメージの品質を改善する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示電極並びに薄い及び厚い光遮断層の構造を示す図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す図である。

【図3】液晶表示セルの回路を示す図である。

【図4】本発明の第2実施例を示す図である。

【図5】本発明の第3実施例を示す図である。

【図6】本発明の第4実施例を示す図である。

【図7】本発明の第5実施例を示す図である。

【図8】リバースチルトによりイメージが劣下された液晶表示セルの平面図である。

【図9】図8の線A-Aに沿って得られる断面図であ

*光遮断層として働く黒色ネガティブ・フォトレジストを与えるために、次のような種類の顔料が透明なネガティブ・フォトレジストに分散される。顔料は、例えばジアントラキノンのような赤色顔料、例えば銅フタロシアニンのような青色顔料、例えばイソインドリンのような黄色顔料及び例えばジオキサジンのような紫色顔料である。これらの顔料は、黒色のネガティブ・フォトレジストを与えるために混合される。黒色を与えるための顔料の組合わせは次のとおりである。

※えるために必要な最小値であることが、本発明の発明者により見い出された。もしも光学濃度が1.5より小さいと、層4を通して光が薄膜トランジスタに通過し、その結果、液晶表示セルの電圧-光透過特性が変動して、表示品質が低下する。1.5の光学濃度を生じるための光遮断層4の厚さ及びこの層中に分散されている顔料の重量%は次の通りである。

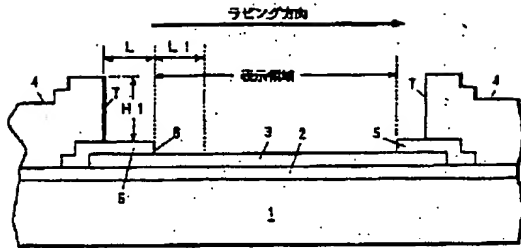
る。

【図10】図9に示す構造の表示電極を示す図である。

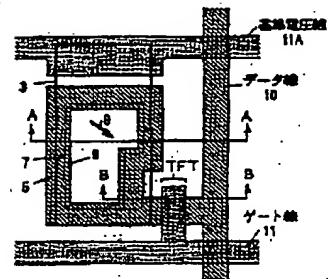
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 ゲート絶縁層
- 3 表示電極
- 4 厚い光遮断層
- 5 薄い光遮断層
- 6 縁
- 7 縁
- 9 ラビング方向
- 10 データ線
- 11 ゲート線
- 11A 基準電圧線

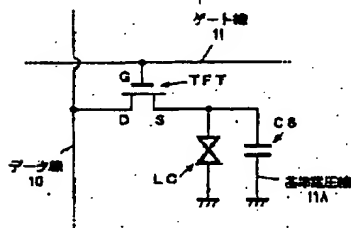
【図1】



【図2】

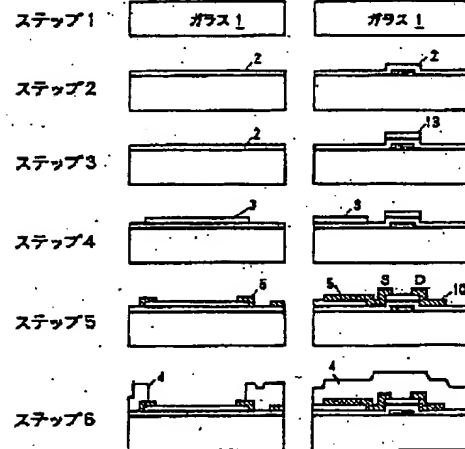


【図3】

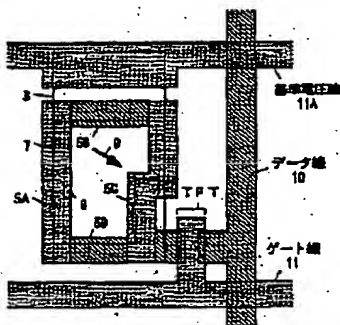


断面 A

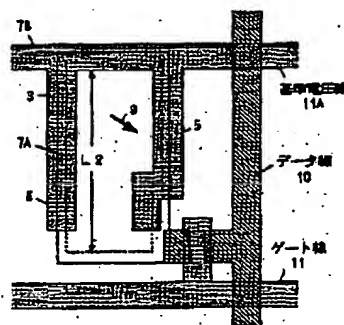
断面 B



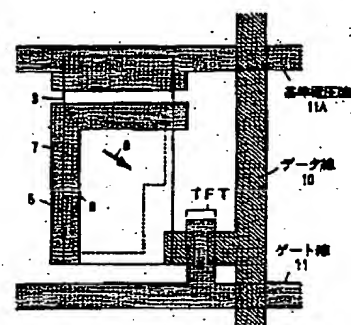
【図5】



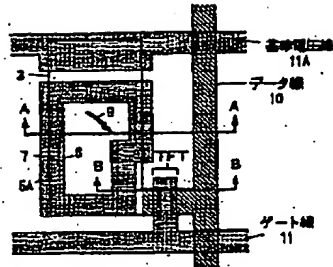
【図6】



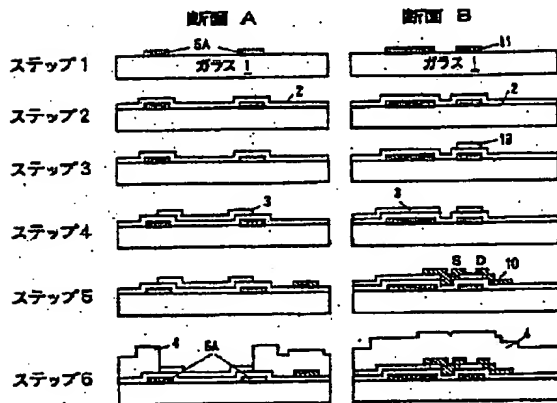
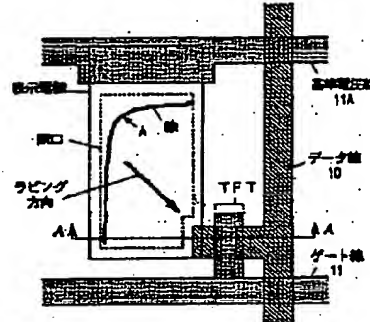
【図7】



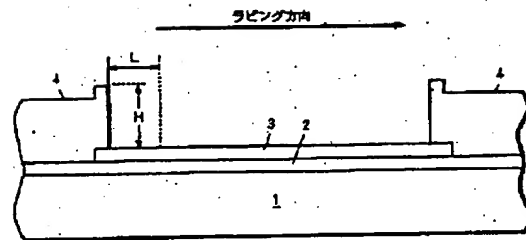
【図4】



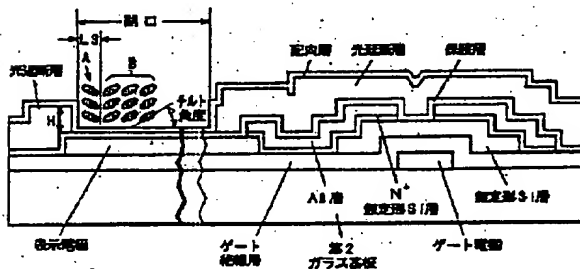
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H01L 27/12

29/784

識別記号 庁内整理番号

A

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 小関 敏彦

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

(72) 発明者 高野 秀夫

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

(72) 発明者 山中 秀峰

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内